

EDICT OF GOVERNMENT

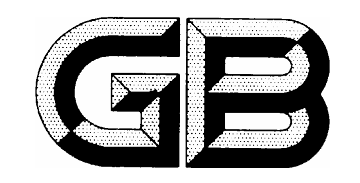
GB 25431-1 (2009) (Chinese): Extruders and extrusion lines for rubber and plastics - Part 1: Safety requirements for extruders



BLANK PAGE



ICS 71.120；83.200
G95



中华人民共和国国家标准

GB ××××—××××

橡胶塑料挤出机和挤出生产线 第1部分：挤出机的安全要求

Extruders and extrusion lines of rubber and plastics

Part 1: Safety requirements for extruders

××××-××-××发布 ××××-××-××实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中华人民共和国国家标准化管理委员会 发布

目　　次

前　　言

本部分的第5章、第6章和第7章除7.2.1g）外为强制性的，其余为推荐性的。

GB×××××《橡胶塑料挤出机和挤出生产线》分三部分：

——第1部分：挤出机的安全要求；

——第2部分：模面切粒机的安全要求；

——第3部分：牵引装置的安全要求。

本部分为GB×××××的第1部分。

本部分等同采用欧洲标准EN 1114-1：1996《橡胶塑料机械－挤出机和挤出生产线 第1部分：挤出机的安全要求》。为便于使用，本部分做了下列编辑性修改：

——用“前言”代替EN 1114－1标准“前言”；

——用“本部分”代替“本欧洲标准”；

——EN 1114-1：1996中的规范性引用文件，部分已经转化为我国国家标准，为便于使用，本部分尽量引用了我国国家标准，其对应关系见附录A；

——删除EN 1114-1：1996引言；

——删除EN 1114-1：1996的资料性附录ZA；

——增加了附录A。

本部分的附录A为资料性附录。

本部分由中国石油和化学工业协会提出。

本部分由全国橡胶塑料机械标准化技术委员会（SAC/TC71）归口。

本部分负责起草单位：国家塑料机械产品质量监督检验中心、中国化学工业桂林工程有限公司。

本部分参加起草单位：上海金纬机械制造有限公司、宁波方力集团有限公司、大连橡胶塑料机械股份有限公司、益阳橡胶塑料机械集团有限公司、内蒙古宏立达橡塑机械有限责任公司、绍兴精诚橡塑机械有限公司、广东金明塑胶设备有限公司、张家港华明机械有限公司、舟山市定海通发塑料有限公司。

本部分主要起草人：郭一萍、邵丽萍、郑吉、张志强、吴志勇。

本部分参加起草人：刘同清、干思添、郝海龙、邓伊娜、韦兆山、徐银虎、黄虹、陈刚、吴汉民。

橡胶塑料挤出机和挤出生产线
第 1 部分：挤出机的安全要求

1 范围

针对条款4.1中列出的和第5章涉及的危险，本部分规定了下列几种橡胶和塑料螺杆类挤出机设计和制造的安全要求：

——单螺杆挤出机；
——双螺杆挤出机；
——多螺杆/复合螺杆挤出机；
——热喂料挤出机；
——冷喂料挤出机；
——排气式挤出机；
——销钉式挤出机。

本部分还涵盖了下列喂料系统：

——斗式喂料系统；
——单辊喂料系统；
——双辊喂料系统；
——填塞式喂料系统；

以及下列辅助装置：

——换网装置；
——熔体/齿轮泵；
——熔体连接体；
——静态混合器；
——排气装置；
——剪切机头装置；
——挤出机机头（本部分仅适用于给出塑化物料雏形的机头）。

本部分不适用于没有螺杆的挤出机，例如：

——活塞式挤出机；
——圆盘式挤出机；
——辊轴式挤出机。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本部分，然而，鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本部分。

GB/T 3767-1996　声学 声压法测定噪声源声功率级 反射面上方近似自由场的工程法(eqvISO 3744-1994)

GB 4208-2008　外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529：2001, IDT)

GB 5226.1-2008　机械安全　机械电气设备　第1部分：通用技术条件（IEC 60204-1：2005，IDT）

GB/T 8196-2003　机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求(ISO 14120：2002, MOD)

GB 12265.1-1997　机械安全 防止上肢触及危险区的安全距离

GB 12265.2-2000　机械安全 防止下肢触及危险区的安全距离

GB 12265.3-1997　　机械安全　避免人体各部位挤压的最小间距

GB/T 14574-2000　　声学 机器和设备噪声发射值的标示和验证(eqvISO 4871：1996)

GB/T 15706.1-1995　机械安全　基本概念与设计通则 第1部分：基本术语、方法学（ISO/TR　12100-1：1992，IDT）

GB/T 15706.1-2007　机械安全　基本概念与设计通则 第1部分：基本术语和方法（ISO　12100-1：2003，IDT）

GB/T 15706.2-2007　机械安全　基本概念与设计通则 第2部分：技术原则（ISO　12100-2：2003，IDT）

GB/T 16404-1996　　声学 声强法测定噪声源的声功率级 第1部分:离散点上的测量(eqvISO 9614-1：1993)

GB 16754-2008　　　机械安全 急停 设计原则（ ISO 13850：2006，IDT）

GB/T 16855.1-2008　机械安全 控制系统有关安全部件 第1部分:设计通则(ISO 13849-1：2006, IDT)

GB/T 17248.2-1999　声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 一个反射面上方近似自由场的工程法(eqvISO 11201：1995)

GB/T 17248.5-1999　声学 机器和设备发射的噪声 工作位置和其他指定位置发射声压级的测量 环境修正法（eqvISO 11204：1995)

GB/T 18153-2000　机械安全 可接触表面温度　确定热表面温度限值的工效学数据

GB/T 18569.1-2001 机械安全 减小由机械排放的危害性物质对健康的风险 第1部分:用于机械制造商的原则和规范（eqvISO 14123-1：1998）

GB/T 18831-2002　机械安全 带防护装置的联锁装置 设计和选择原则(ISO 14119：1998, MOD)

GB/T 19670-2005　机械安全 防止意外启动(ISO 14118：2000, MOD)

GB/T 19671-2005　机械安全　双手操纵装置　功能状况及设计原则(ISO 13851：2002,　MOD)

EN 292-2：1991/A1：1995　机械安全　基本概念与设计通则 第2部分：技术原则与规范（有关机器与安全性零组件的设计和制造的基本健康与安全要求）

3　术语和定义

下列术语和定义适用于GB ×××××的本部分。

3.1

挤出机 extruder

挤出机是单根或多根螺杆在机筒内转动，将固体或液体物料通过机头持续挤出的机器。在此过程中物料可能被加热、冷却、加固、混合、塑化、经历化学反应，以及可能排放或注入气体。从物料流出的方向看，挤出机本身到螺杆的终端结束。

换网装置、熔体泵、剪切机头装置、静态混合器和排气装置等，可以位于挤出机和挤出机头之间或沿着机筒排列。

3.2

塑化物料 plasticized material

可以加工成半成品或成品的液态、膏状或固态物料。

3.3

喂料系统 feeding system

将物料喂入挤出机的设备。

3.4

填塞式喂料系统 crammer feeding system

此系统具有专用的驱动，通过螺杆或其他装置将材料流由喂料口送入挤出机。它也用来压实松散低密度物料。

3.5

双辊喂料装置 double roller feeding device

用于持续向挤出机喂入橡胶（如胶条）的装置。喂料装置由两个辊轴组成，这两个辊轴平行位于开放螺杆上方的挤出机喂料口处。两个辊子在恒定功率下向两个相反的方向转动，将恒定压力下的物料送入挤出机。用水来冷却辊轴以防止产品过热和硫化。

3.6

单辊喂料装置 single roller feeding device

辊轴与螺杆的轴线平行。螺杆和辊朝相反的方向转动，形成一个运动间隙以提高喂料均匀性。此装置可以由螺杆或一个独立装置驱动。

3.7

主喂料口 main feed opening

机筒上的一个开口，例如粒料、薄片料、条状料、粉末料或塑化物料的通道。

3.8

辅喂料口 secondary feed opening

机筒上的一个次要开口，例如粒料、粉末料、液体料或膏状料（如染料、稳定剂、塑化剂）的通道。

3.9

机筒 barrel

包容螺杆工作部分的筒形零（部）件。

3.10

排气装置 degassing equipment

此装置位于机筒螺杆的特定部位，专用于在橡胶和塑料加工过程中排除塑化物料中的不稳定成分。

3.11

销钉 pins

固定在挤出机机筒内或螺杆上且突出来以使物料更好混合的元件。

3.12

挤出机机筒上喂料口的辅件 accessories attached to openings in the extruder barrel

辅件是一些测量装置，例如最大接口直径为30mm的温度计或压力计。

3.13

熔体/齿轮泵 melt/gear pump

此泵具有专用的驱动，用于持续传输塑化物料。它的目的是确保压力均等，尤其是对于螺杆的下游部分，以提高螺杆输送的均匀性。

3.14

熔体连接体 melt ducts

熔体连接体是连接辅机（例如换网装置、熔体齿轮泵和静态混合器）的加热管道，用于传送塑化物料。

3.15

静态混合器 static mixer

固定在挤出机与口模之间起分流混合作用的混合器。

3.16

换网装置 screen changer

在挤出辅机中，用以更换已经受到熔体中杂质堵塞的过滤网的装置。

3.17

剪切机头装置 shear head device

辅助装置的一种，自身带有动力和温度控制系统，位于挤出机螺杆和机头之间。它用于提高从机头挤出后塑化物料的温度，使其达到持续硫化所需的正确温度。

3.18

机头 extruder head

用于成型塑化物料的装置。

3.19

挤出物 extrudate

挤出过程中由机头流出的塑化物料。如果没有机头，则指从挤出机出来的塑化物料。

4 危险和危险区

4.1 危险列举

4.1.1 机械危险

机械危险有：

——挤压；

——剪切；

——切割和切断；

——吸入或卷入；

——机械零部件的抛射；

——高压或其他原因下塑化物料的卸载。

这些危险主要由下列原因引起：

——驱动和动力传输机械的旋转部件；

——机筒内的运动部件；

——挤出机任何开口处的旋转螺杆；

——喂料系统的运动部件；

——净化、清洁和预热时可触及的运动部件；

——冷却风机的可触及运动部件；

——机筒过压；

——熔体连接体过压；

——换网装置可触及的运动部件；

——移动的挤出机本身；

——挤出机头和/或其部件的任何危险运动；

——任何部件的跌落。

4.1.2 电气危险

4.1.2.1 电击或燃烧危险，例如直接或间接与带电零件接触。

4.1.2.2 静电现象引起的电击。

4.1.3 热危险

由于与热机器部件或挤出机制品接触而导致：

——烧伤；

——烫伤。

4.1.4 噪声危险

——听力损失；

——干扰语言通讯；

——高噪声等级干扰听觉信号。

4.1.5 机械加工、使用或排放的物料和物质引起的危险

例如接触或吸入有害的液体、气体、雾气、烟雾和粉尘所引起的健康危险。

4.1.6 火灾危险

由下列原因引起的燃烧：

——与可燃材料或热表面接触；

——有缺陷的电装置；

——液压泄漏至热表面。

4.1.7 跌落危险

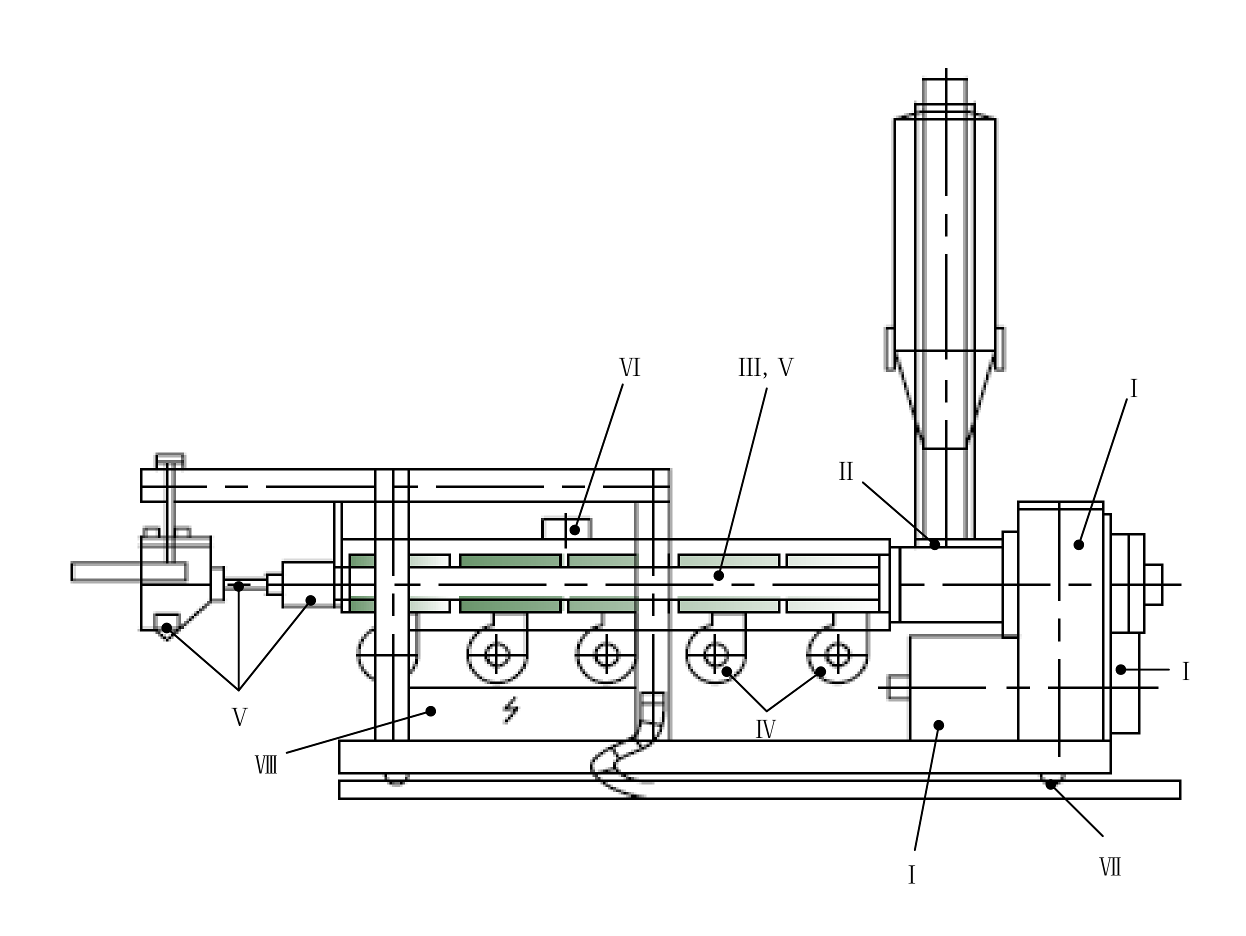
从高空工作台跌落引起的伤害。

4.2 危险区

危险区示例见 4.2.1～4.2.10。

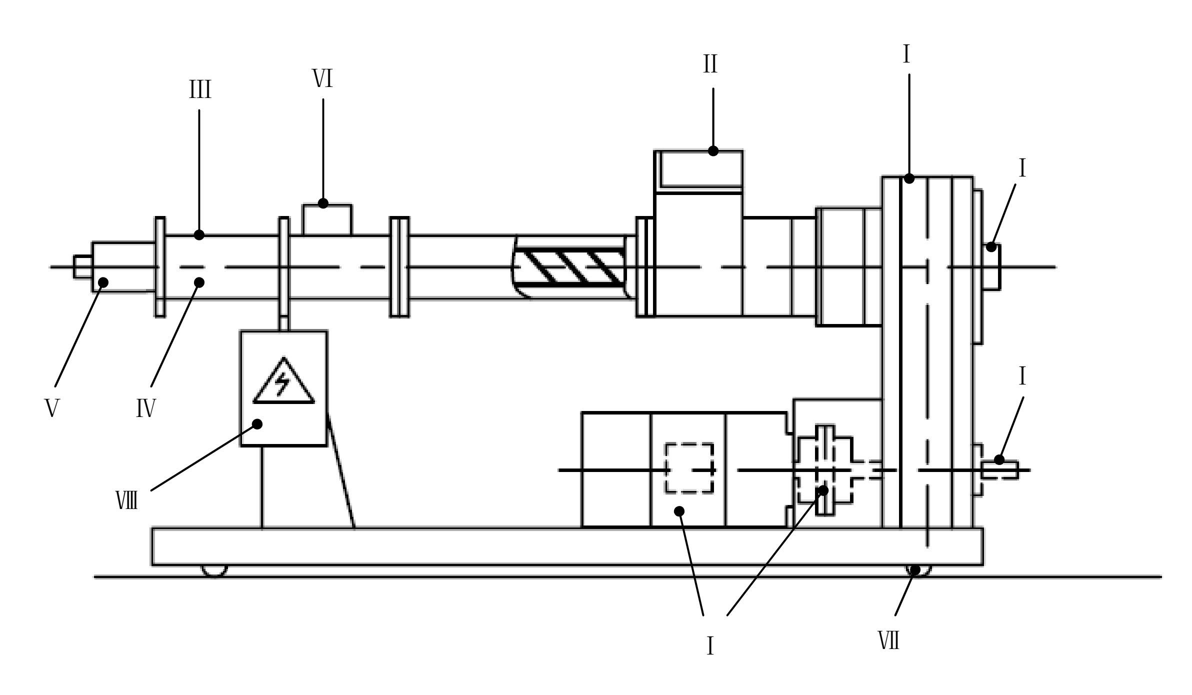
4.2.1　挤出机的主要危险区示例

挤出机的主要危险区示例见图 1～图 2。



Ⅰ —— 螺杆驱动和传动装置；
Ⅱ —— 喂料口；
Ⅲ —— 机筒加热器；
Ⅳ —— 机筒冷却器；
Ⅴ —— 热表面；
Ⅵ —— 排气装置；
Ⅶ —— 水平运动的轮子；
Ⅷ —— 电气接线盒。

图1　塑料挤出机主要危险区示例



Ⅰ ——螺杆驱动和传动装置；

Ⅱ ——喂料口；

Ⅲ ——机筒加热器；

Ⅳ ——机筒冷却器；

Ⅴ ——热表面；

Ⅵ ——排气装置；

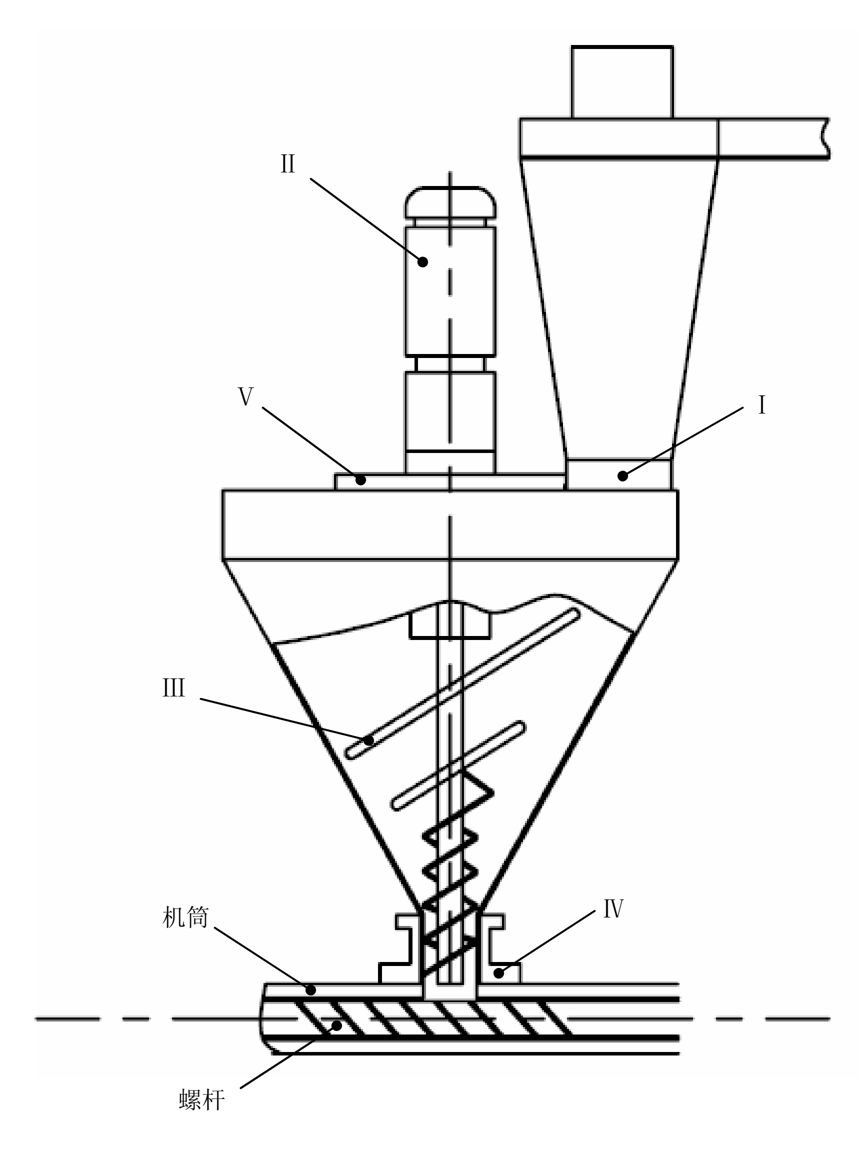
Ⅶ ——水平运动的轮子；

Ⅷ ——电气接线盒。

图2　橡胶挤出机主要危险区示例

4.2.2 填塞式喂料系统的主要危险区示例

填塞式喂料系统的主要危险区示例见图 3～图 4。



Ⅰ —— 喂料口；

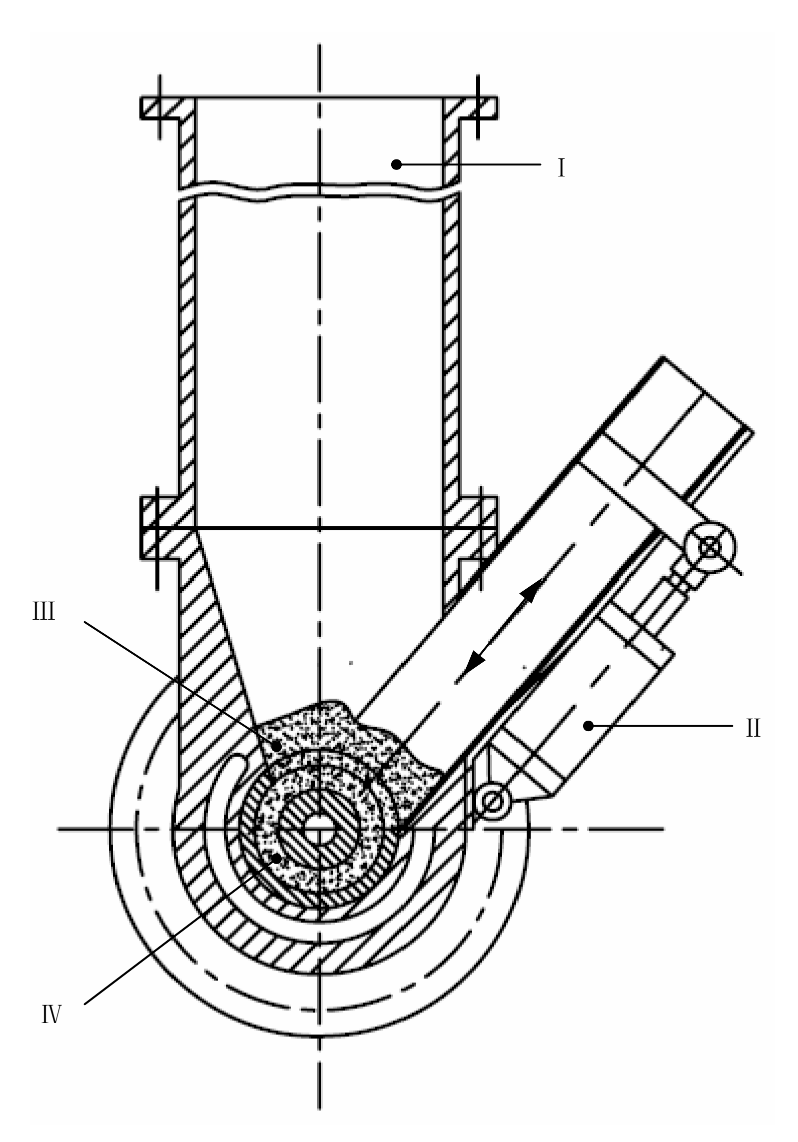
Ⅱ —— 驱动和传动装置；

Ⅲ —— 旋转区；

Ⅳ —— 切割/剪切区；

Ⅴ —— 检视口。

图3 垂直填塞式喂料系统主要危险区示例



Ⅰ —— 喂料口；

Ⅱ —— 驱动装置；

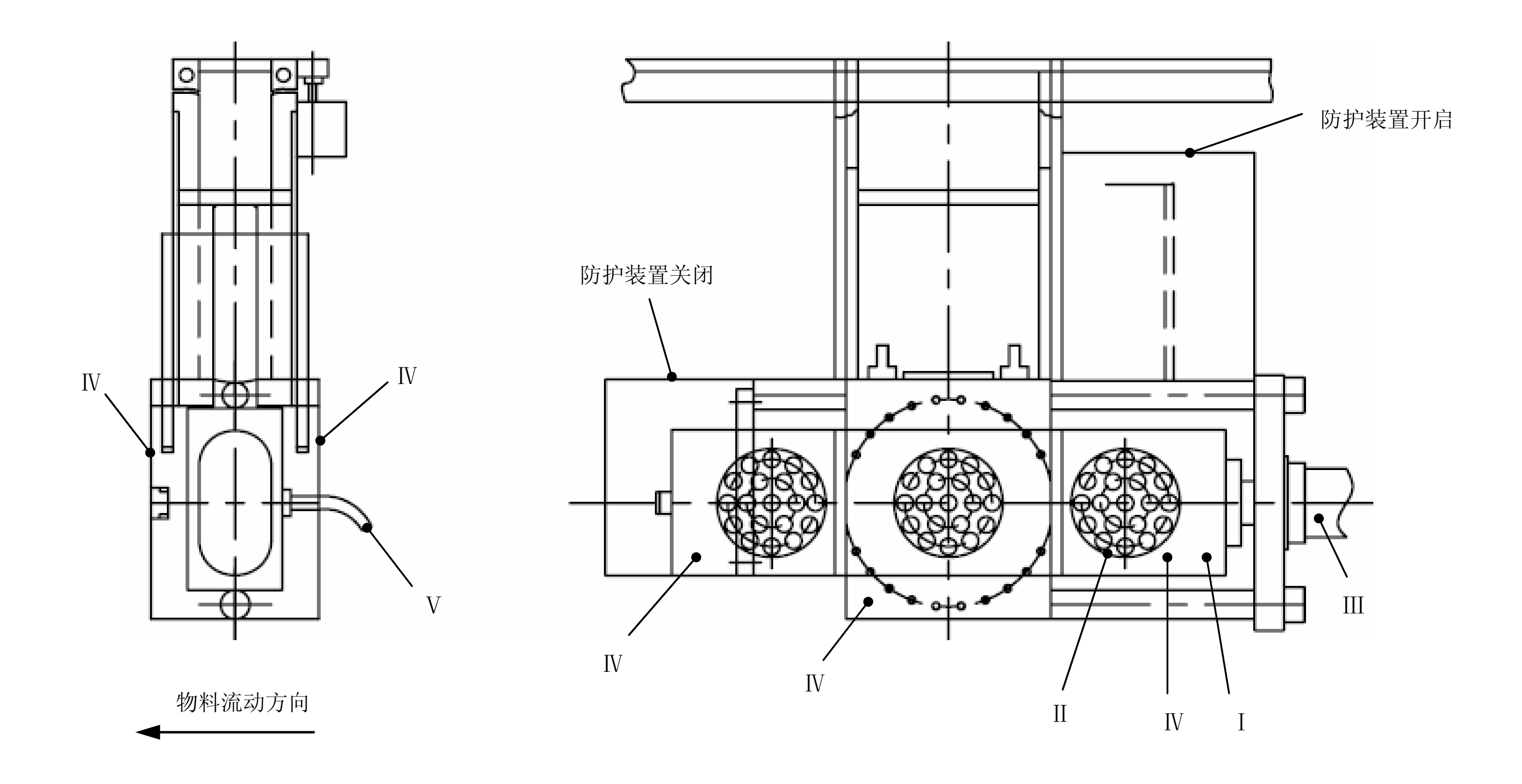
Ⅲ —— 挤压区；

Ⅳ —— 旋转区。

图4　橡胶垂直填塞式喂料系统主要危险区示例

4.2.3　换网装置的主要危险区示例

换网装置的主要危险区示例见图5。



Ⅰ —— 网板的运动区；

Ⅱ —— 热塑化物料的飞溅区；

Ⅲ —— 活塞杆的移动区；

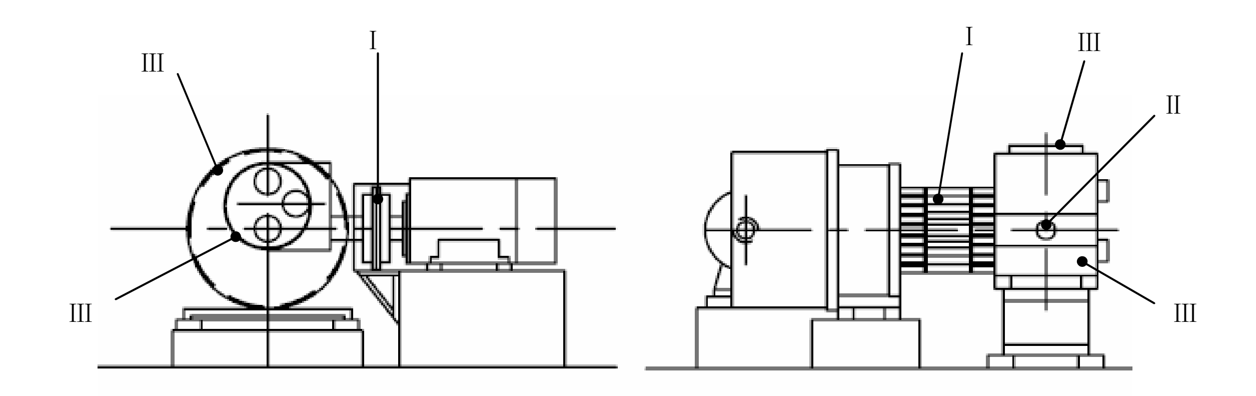
Ⅳ —— 热表面；

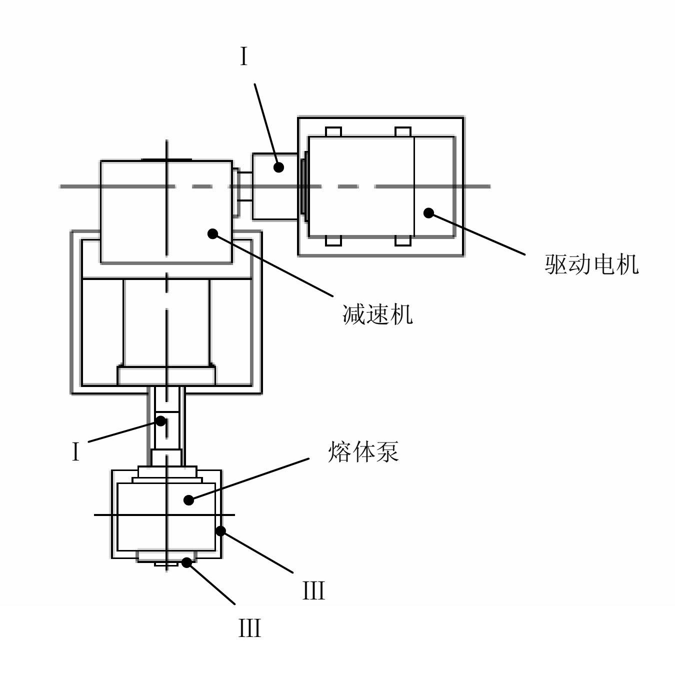
Ⅴ —— 加热介质的接头。

图5　换网装置主要危险区示例

4.2.4 熔体/齿轮泵的主要危险区示例

熔体/齿轮泵的主要危险区示例见图6。



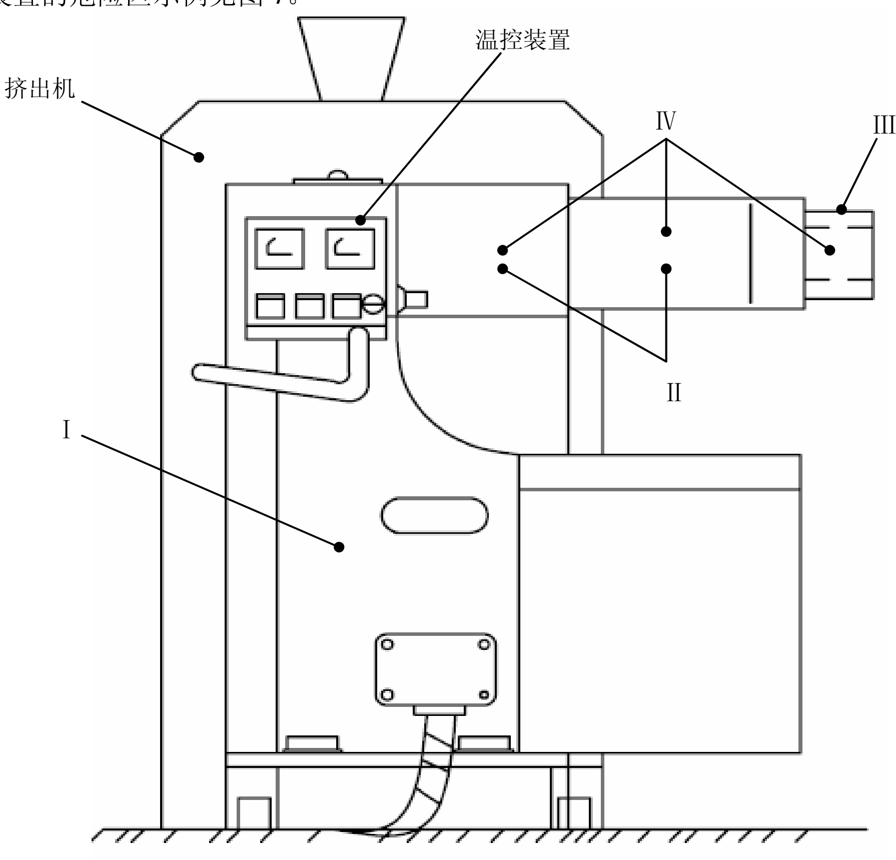


I —— 联轴器；
II —— 承压的零部件；
III —— 热表面。

图6 熔体/齿轮泵主要危险区示例

4.2.5　剪切机头装置的危险区示例

剪切机头装置的危险区示例见图 7。



Ⅰ —— 主轴驱动和传动装置；

Ⅱ —— 电控加热冷却系统；

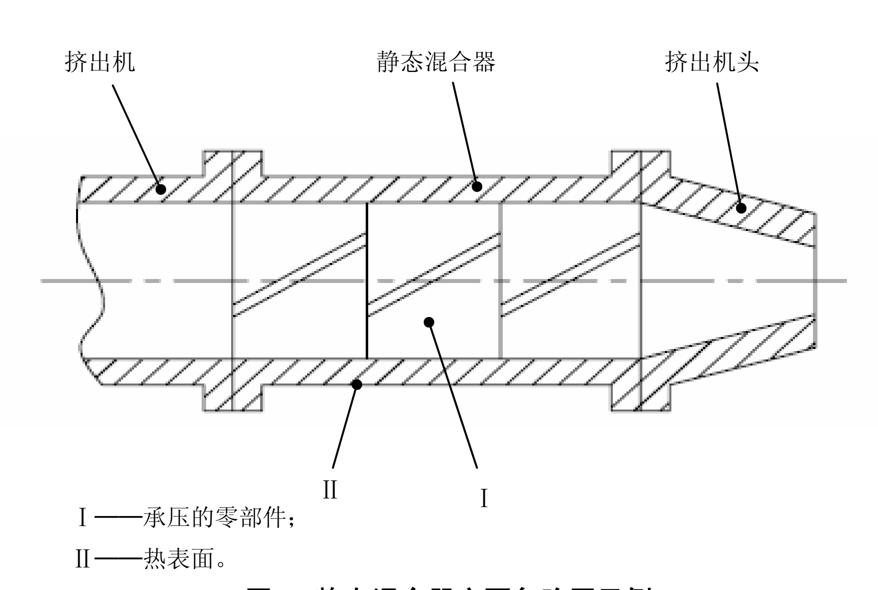
Ⅲ —— 剪切机头；

Ⅳ—— 热表面。

图7　剪切机头装置主要危险区示例

4.2.6　静态混合器的危险区示例

静态混合器的危险区示例见图 8。



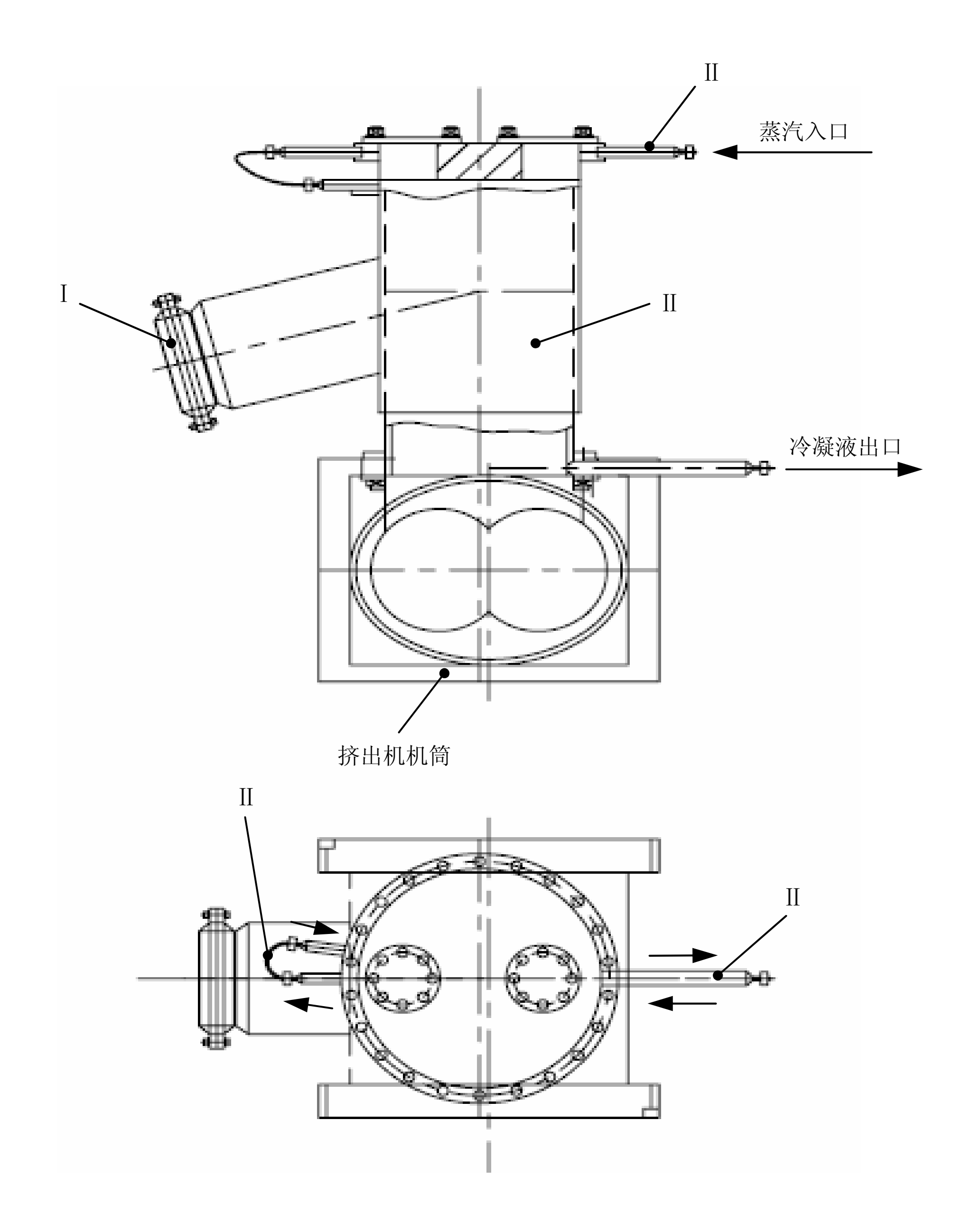
Ⅰ——承压的零部件；

Ⅱ——热表面。

图8　静态混合器主要危险区示例

4.2.7 排气装置的主要危险区示例

排气装置的主要危险区示例见图 9。



I ——回水管中可能有：

1）对人体有害的热气；

2）对人体有害的热冷凝液；

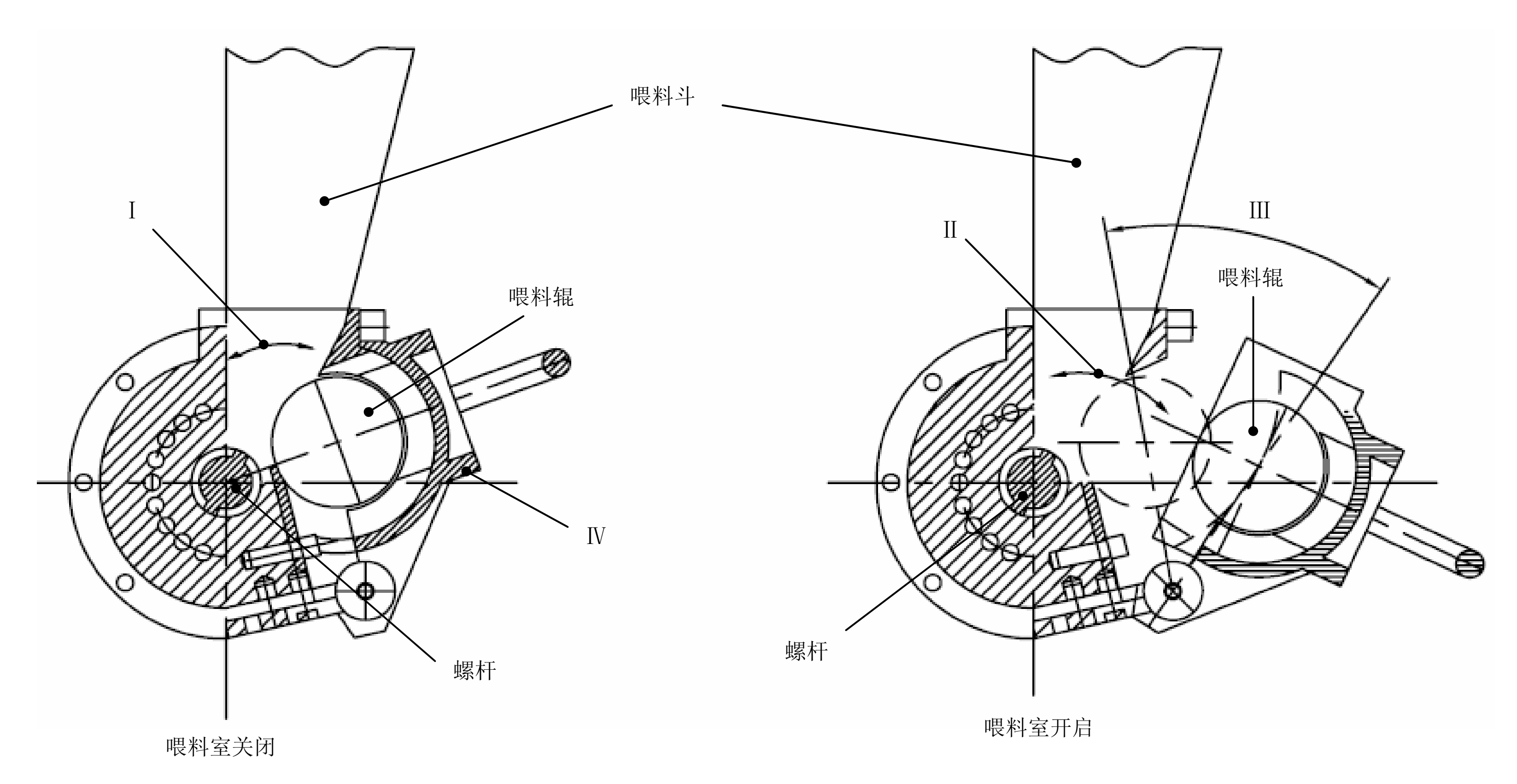
3）热塑化物料。

II——热表面。

图9　排气装置主要危险区示例

4.2.8　单辊喂料系统主要危险区示例

单辊喂料系统主要危险区示例见图 10。



Ⅰ—— 喂料室关闭时操作卷入区；

Ⅱ—— 喂料室开启时操作卷入区；

Ⅲ—— 喂料辊闭合区；

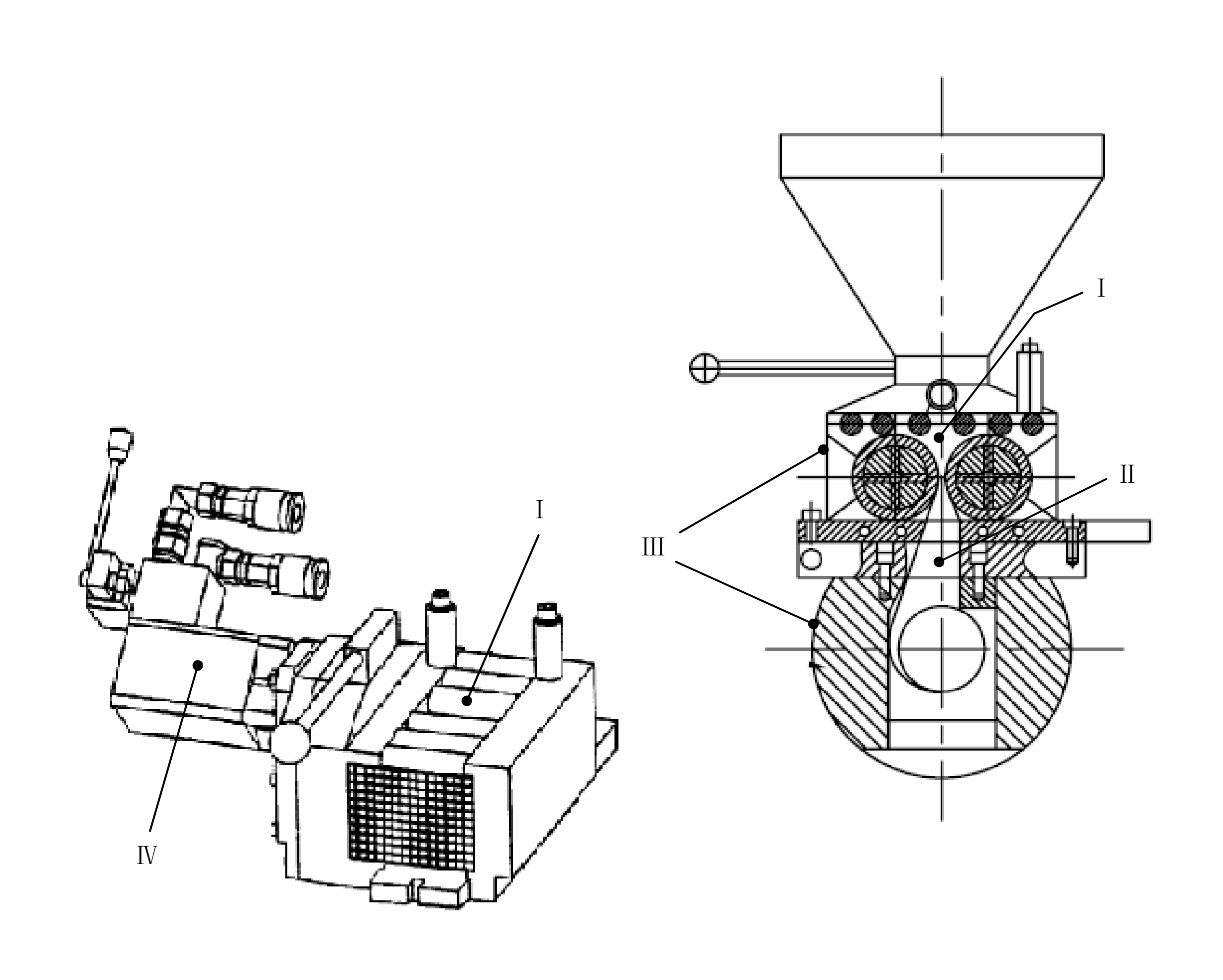
Ⅳ—— 喂料辊的热部件。

图10　单辊喂料系统主要危险区示例

13

4.2.9 双辊喂料系统主要危险区示例

双辊喂料系统主要危险区示例见图 11。



Ⅰ—— 喂料辊卷入区；

Ⅱ—— 挤出机喂料口（两喂料辊旋转时）；

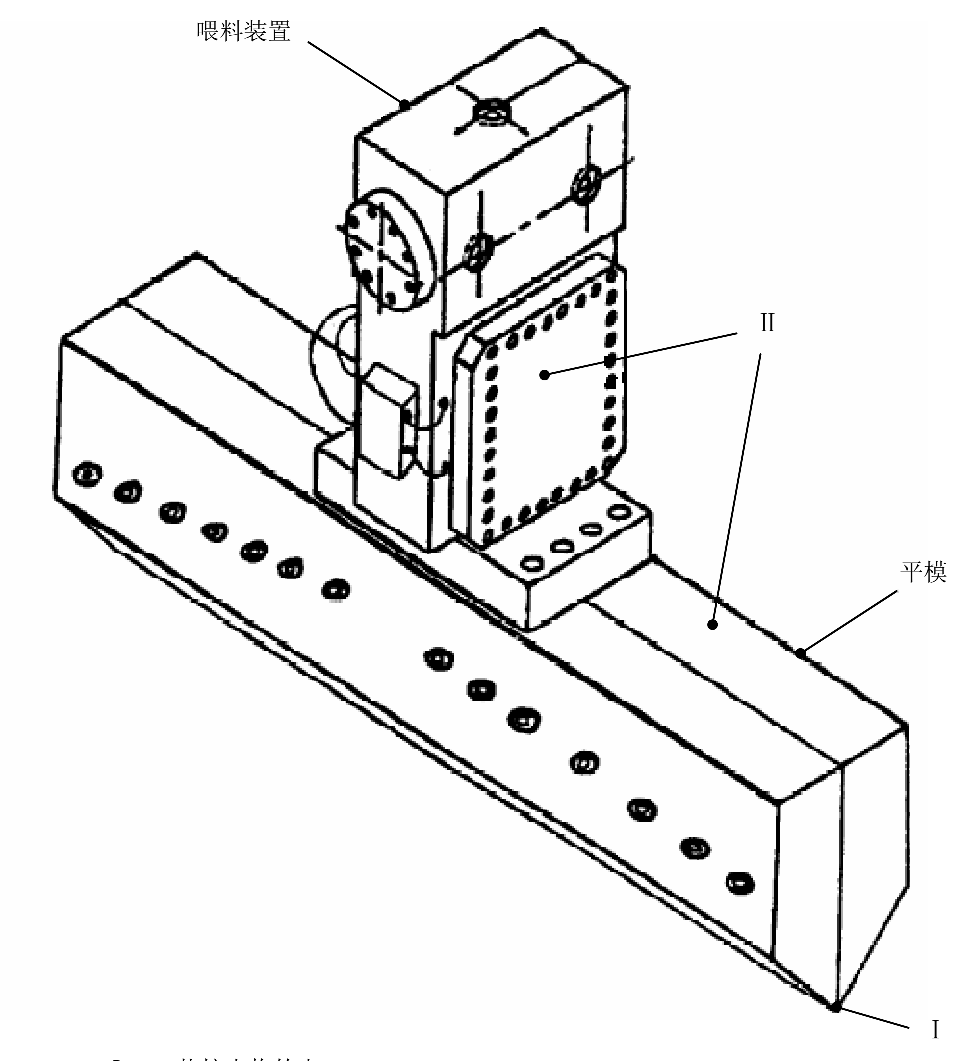
Ⅲ—— 热表面；

Ⅳ—— 喂料辊驱动。

图11 双辊喂料系统主要危险区示例

4.2.10　挤出机机头的主要危险区示例

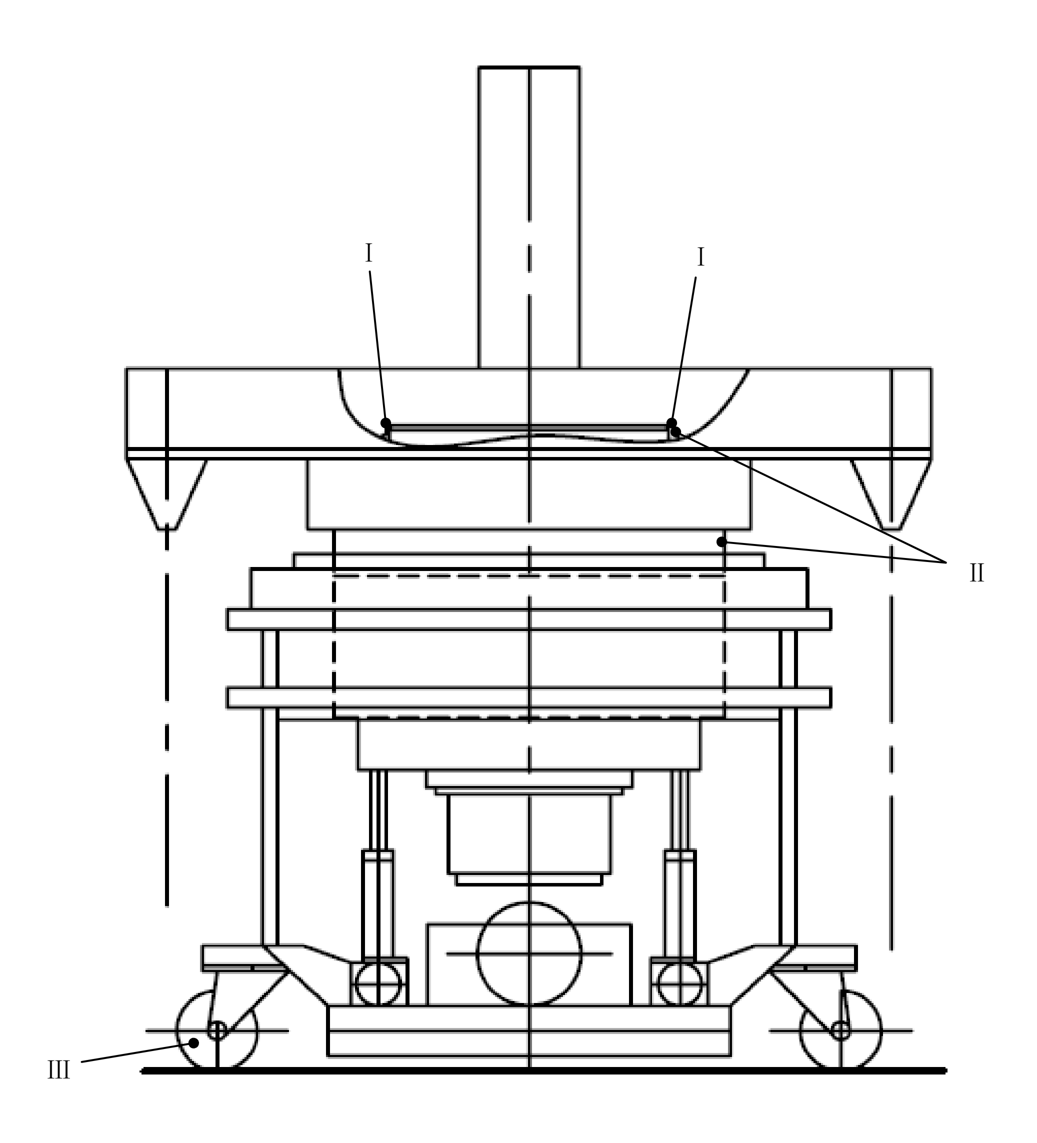
挤出机机头的主要危险区示例见图 12～图 15。



Ⅰ——热挤出物的出口；

Ⅱ——热表面。

图12　生产塑料薄膜的平模机头主要危险区示例

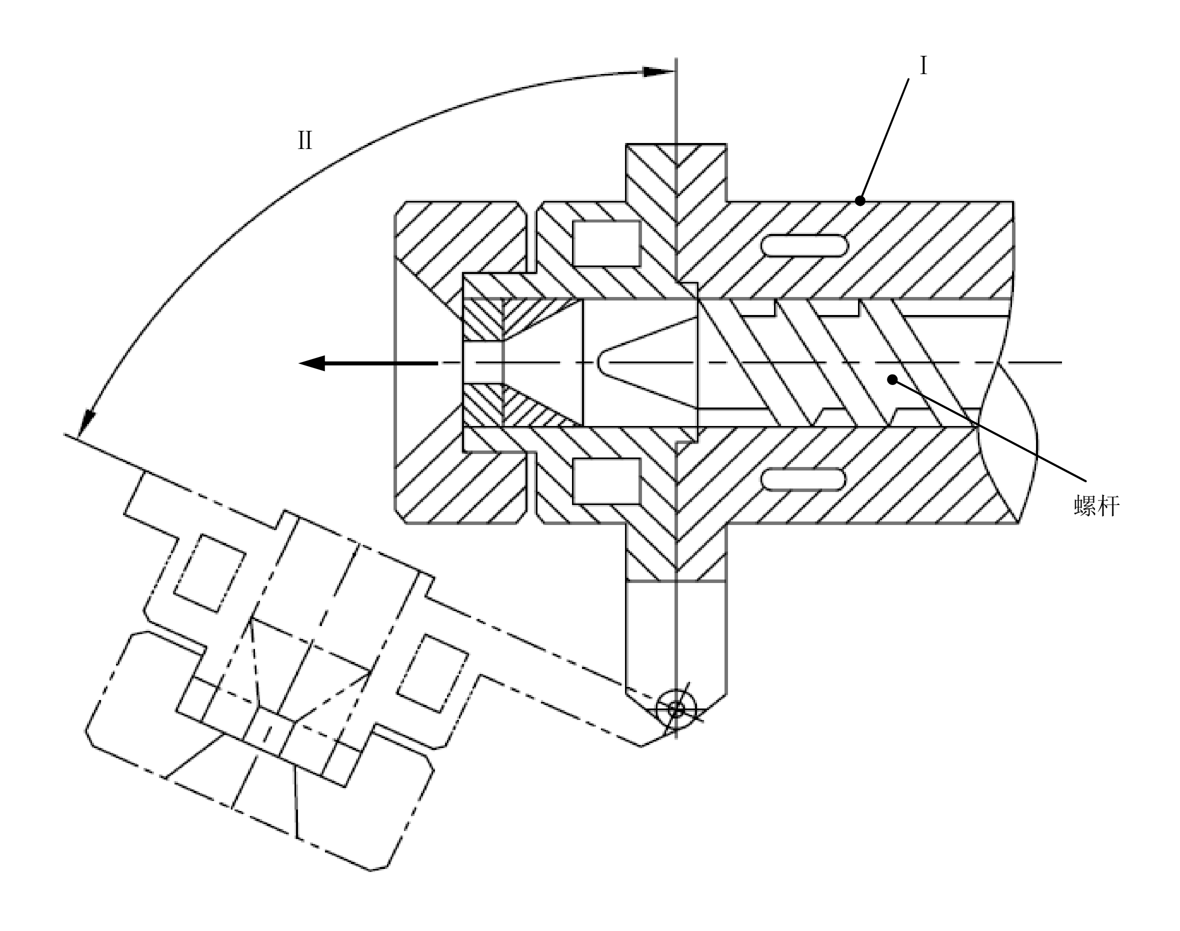


Ⅰ——热挤出物的出口；

Ⅱ——热表面；

III——水平运动的轮子。

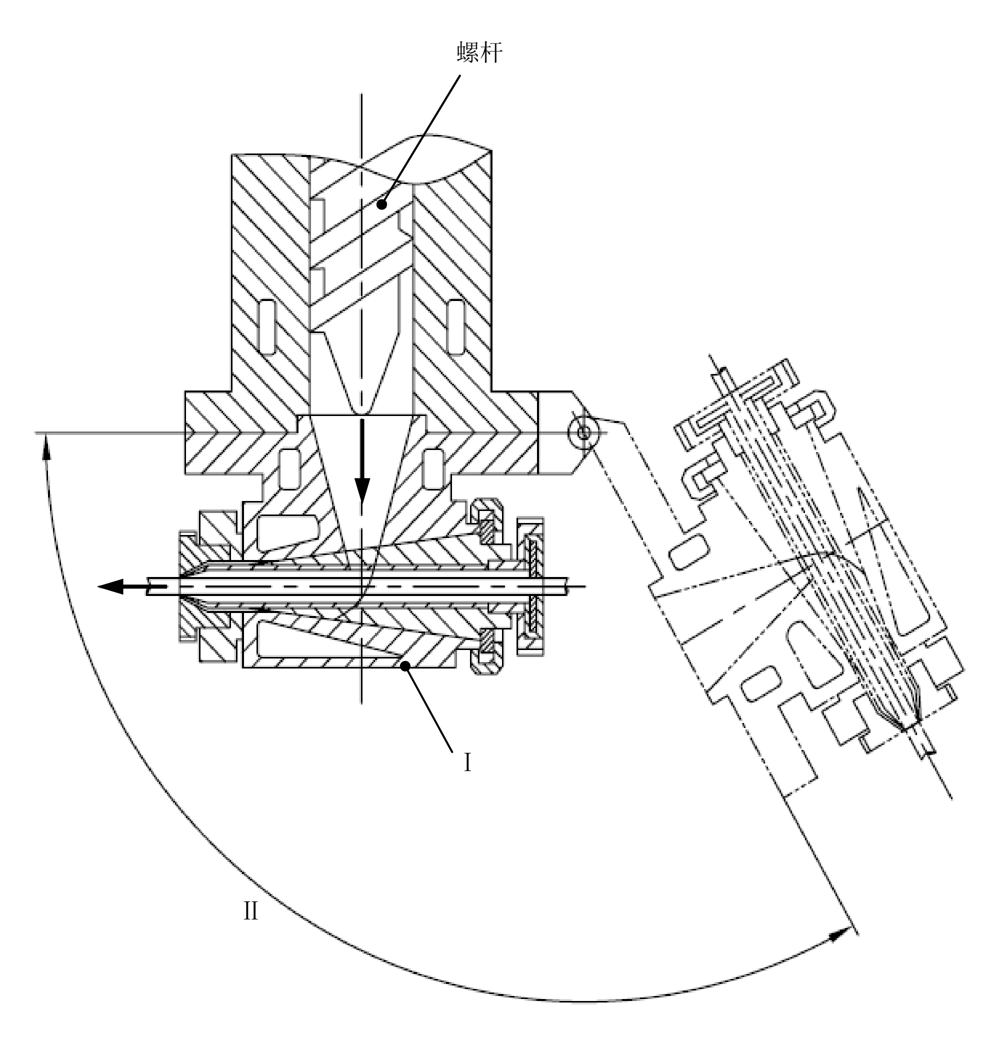
图13　生产吹塑薄膜的挤出机头主要危险区示例



Ⅰ——热表面；

Ⅱ——挤压区。

图14　橡胶挤出机单机头主要危险区示例



Ⅰ——热表面；

Ⅱ——挤压区。

图15　橡胶和塑料挤出机直角机头主要危险区示例

5　安全要求及措施

防护装置的设计和制造应符合GB/T 15706.2-2007中5.3、GB/T 8196—2003和GB/T 18831—2002的规定。

5.1　机械危险

5.1.1　驱动和传动装置

位于电机和减速器之间的驱动轴和连接器以及传动带应使用固定式防护装置进行防护，该防护装置应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.2的规定。安全距离应符合GB 12265.1-1997的规定；对越过防护结构可及的情况，应符合GB 12265.1-1997中表2的规定。

5.1.2　螺杆驱动轴

如果螺杆驱动轴的端部无外壳封闭起来，应使用符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.2要求的固定式防护装置进行防护。安全距离应符合GB 12265.1-1997的规定；对越过防护结构可及的情况，应符合GB 12265.1-1997中表1的规定。

5.1.3　机筒上的开口

5.1.3.1　主喂料口——有或无喂料系统

主喂料口的防护应：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997中规定的安全距离（表2提供了越过防护结构可及的安全距离）；或

——按固定或活动的喂料系统的情况而定（例料斗或填塞式喂料系统）。

如果必须接近喂料口，应以活动式喂料系统的形式予以防护,该系统与螺杆驱动装置联锁。联锁系统应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.3b）、GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别1的规定。

也可选择，当活动式主喂料系统被移开时，主喂料口应按照GB 12265.1-1997中表4规定的安全距离由遮板防护，此板自动插入喂料口并在喂料系统移动时保持闭合。

由于特殊原因，如橡胶工业，在没有喂料系统时螺杆还需要旋转，如果螺杆没有通过设计进行防护，则只允许使用符合GB/T 19671-2005中Ⅱ型规定的双手操纵装置进行操作，此双手操纵装置应位于紧邻喂料口的区域。在有必要阻止第二个人进入危险区的地方，应安装固定式防护装置或等效防护装置。

5.1.3.2　辅喂料口

不承受压力的辅喂料口应按照5.1.3.1进行防护。

承受压力的辅喂料口应按照5.1.3.3进行防护。

5.1.3.3　辅助部件的附加开口

辅助部件的附加开口的防护应：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997中表4规定的安全距离；或

——根据辅助部件的安装情况。

当辅助部件未安装时，应为其开口提供合适的固定式防护装置，此防护装置应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.2的规定。

5.1.3.4　排气口

排气口应用排气装置以防护，该装置作为固定式防护装置应符合GB/T 15706.1-2007中3.25.1的规定。当有通道从排气装置到螺杆时，该危险区的防护应：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997中表4规定的安全距离；或

——通过活动式的联锁防护装置来停止螺杆的转动，该防护装置应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.3b)、GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别1的规定；或

——通过插入阻挡装置。

5.1.4　喂料系统

5.1.4.1　斗式喂料系统

防止接近危险运动应：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997中表2和表4规定的安全距离；或

——通过活动式联锁防护装置，该装置应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.3b）、GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别1的规定。

5.1.4.2 单辊喂料系统

为防止触及，单辊喂料系统的入口应：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997中规定的安全距离（表2提供了越过防护结构可及的安全距离）；或

——使用符合GB/T 15706.1-2007中3.25.1规定的固定料斗和其他固定式防护装置。

如果单辊喂料系统被打开，螺杆和喂料辊的运动应被一个联锁系统停止，该系统应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.3b）、GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别1的规定。

如果喂料辊的打开和闭合是自动的，危险点的防护应：

——使用符合GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别3规定的联锁防护装置；或

——使用符合GB/T 15706.1-2007中3.26.3和GB/T 16855.1-2008中类别1规定的止-动控制装置，其位置应保证操作者能看到危险区，且留有足够的距离防止操作者因喂料室开闭而处于危险中。

如果没有防护装置，当喂料室开闭时，其角速度应小于0.4 rad/s。

对特定的操作而言，当打开喂料系统时，如果螺杆或喂料辊的转动是必须的，而且它们没有通过设计进行防护，则应提供符合GB/T 19671-2005中Ⅱ型规定的双手操纵装置，该装置应安装在紧邻喂料辊的区域。在有必要阻止第二个人进入危险区的地方，应安装固定式防护装置或等效防护装置。

单辊喂料系统应配有一个急停装置，该装置应符合GB 16754-2008中0类或1类停止的规定，能停止挤出机螺杆和喂料辊的转动。

5.1.4.3 双辊喂料系统

为防止触及，喂料辊进料区的防护应：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997中规定的安全距离（表2提供了越过防护结构可及安全距离）；或

——使用符合GB/T 15706.1-2007中3.25.1要求的固定料斗和其他固定式防护装置。

如果双辊喂料系统是打开的，例如喂料斗被打开，喂料辊的转动应被一个联锁系统停止，该系统应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.3b）、GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别1的规定。

对特定的操作而言，当喂料系统打开时，如果螺杆或喂料辊的转动是必须的，则应该配备一个双手操纵装置，该装置应符合GB/T 19671-2005中Ⅱ型的规定且应安装在紧邻喂料辊的区域。在有必要阻止第二个人进入危险区的地方，应安装固定式防护装置或等效防护装置。

如果双辊喂料系统能被打开或拆除，其开口的防护应符合5.1.3.1。

双辊喂料系统应配有一个急停装置，该装置应符合GB 16754-2008中0类或1类停止的规定，能停止挤出机的螺杆和喂料辊的转动。

5.1.4.4 填塞式喂料系统

填塞式喂料系统的危险区的防护应：

——通过设计；或

——使用符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.2规定的固定式防护装置；或

——使用符合GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别1规定的联锁防护装置。

在上述选择中，GB 12265.1-1997提供了安全距离的规定；对越过防护结构可及的情况，应符合GB 12265.1-1997中表2的要求。

如果填塞式喂料系统能被打开，阻止触及填塞式喂料系统危险运动的防护措施有：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997中规定的安全距离（表2提供了越过防护结构可及的安全距离）；或

——使用符合GB/T 15706.1-2007中3.26.1和GB/T 16855.1-2008中类别1规定的联锁装置来停止危险运动。

如果填塞式喂料系统能被打开或拆除，机筒开口的防护应符合5.1.3.1。

5.1.5 过压保护

在整体安装的框架下，承压的部件如熔体/齿轮泵、熔体连接体、静态混合器、剪切机头、机头等，应被防护以防止超过制造商标示的最大允许内压，例如通过：

——设置安全断点；

——防爆膜；

——压力传感器，能通过控制系统关闭压力源，该系统符合GB/T 16855.1-2008中类别1的规定；

——可拉伸螺栓。

用于过压保护的零部件或材料（安全断点、防爆膜、可拉伸螺栓等）的可能抛射物应被安全地引导，例如使其向下，或安全偏转设计，例如使用导向板。

5.1.6 换网装置

换网装置的防护应：

——避免换网装置的危险运动；和

——通过使用联锁防护装置避免热塑化物料的飞溅，该装置应符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.3b）、GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别3的规定。

这并不适用于当螺杆停止转动单独启动换网装置时，手动操作换网装置的情况。

GB 12265.1-1997提供了安全距离的要求；对越过防护结构可及的情况，应符合GB 12265.1-1997中表2的规定。

5.1.7 熔体/齿轮泵

熔体/齿轮泵的防护应：

——按照5.1.1的防护措施，避免由驱动和传动部分引起的危险；

——按照5.1.5的防护措施，避免超过厂商规定的最大允许内压。

5.1.8 熔体连接体

按照保护措施5.1.5，避免熔体连接体超过厂商规定的最大允许内压。

5.1.9 静态混合器

按照保护措施5.1.5，避免静态混合器超过厂商规定的最大允许内压。

5.1.10 排气装置

机器应被设计和制造允许其安装一个适合自身的排气装置，此装置以一种可控的方式抽走对人体有害的热和气体。提供一个适当的遮蔽物用于转移任何挤出混合物的喷射。

5.1.11 剪切机头装置

剪切机头装置的防护应：

——按照5.1.1的防护措施，避免设备旋转部分引起的危险；

——按照5.1.5的防护措施，避免超过厂商规定的最大允许内压。

5.1.12 挤出机头

机头危险区的防护应：

——通过设计，考虑GB 12265.1-1997 中规定的安全距离（表2提供了越过防护结构可及的安全距离）；或

——采用符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.2规定的固定式防护装置；或

——采用符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.3b）、GB/T 15706.1-2007中3.25.4和GB/T 16855.1-2008中类别3规定的联锁防护装置。

如果必须接近危险运动区域，危险动作应通过下列方式启动：

——符合GB/T 19671-2005中Ⅲ型规定的双手操纵装置，该装置应位于紧邻挤出机机头的区域，可以让操作人员清楚地看到危险区；或

——符合GB/T 15706.1-2007中3.26.3和GB/T 16855.1-2008中类别1规定的止-动控制装置，该装置距危险区的最小距离为2 m。

在有必要阻止第二个人进入危险区的地方，应安装固定式防护装置或等效防护装置。

当机头打开时，其零部件应被防护以阻止由重力坠落或液压、气压、控制电路故障引起的危险运动。

按照5.1.5的防护措施，避免超过厂商规定的最大允许的内压。

5.1.13 高空工作地点

超过地面1 m的高空工作地点应符合GB/T 15706.2-2007中5.5.6的规定。

5.1.14 整机及其部件的动力操纵水平运动

如果机器的设计无法让操作人员看到整机的所有部件，应配备自动的听觉和/或视觉信号装置对机器即将发生的运动提供警告。

为了防止机器挤压脚，车轮应配备符合GB/T 15706.2-2007中5.3.2.2规定的固定式防护装置，并应考虑GB 12265.2-2000中表1规定的最大安全距离——15 mm。

针对所有运动情况，应在其运动方向提供符合GB/T 15706.1-1995中3.23.5和GB/T 16855.1-2008中类别1规定的自动停机装置，以确保超限后机器安全停止。机器的最大运动速度不能超过0.133 m/s。如果自动停机装置不能安装在机架上，应提供一个符合GB/T 15706.1-2007中3.26.3和GB/T 16855.1-2008中类别1规定的止一动控制设备，此时机器最大允许运动速度为25 mm/s。

应确保机器不能自行启动。例如可以通过制动系统达到此目的。为防止意外启动，要求见GB/T 19670—2005。

如果机器配备供操作人员站立的操作平台，其安装应符合GB 12265.3-1997安全距离的规定，能排除任何由固定或移动的临近部件引起的挤压危险。如果无法满足安全距离，自动停机装置应能阻止机架的运动，该装置不应被人为操控。

5.2 电气危险

5.2.1 概述

参考GB 5226.1—2008，除了加热区域的连接器和接线盒，GB 4208-2008中IP3X要求的防护等级是充分的。这与GB 5226.1-2008的11.3有所偏离。

5.8和其它条款提供了急停装置的要求和可选的停止模式。

5.2.2 静电危险

应采取适当的措施防止由于摩擦、表面分离和其它运动（尤其是喂料口处）产生静电电荷，例如接地或通过接地的导体表面进行放电。

5.3 热机器部件和热塑化物料

热机器部件，例如熔体/齿轮泵、熔体连接体、静态混合器、剪切机头装置、机头和工作人员工作或经过区域的热塑化物料应通过使用绝热材料或符合GB/T 15706.1-2007中3.27规定的阻挡装置进行防护以避免意外接触。GB 18153-2000给出了可接触表面温度限值。

由于操作原因不能对热表面进行防护的情况下，制造商应按照7.2.1的要求在热部件表面设置标志，给出安全警告。

5.4 噪声

机械的设计和制造应符合EN 292-2：1991/A1：1995中A.1.5.8的规定。

5.4.1 设计时减小噪声

特别注意下列主要的噪声来源：

——电机驱动；

——动力传动系统；

——气动系统；

——压力释放/排气系统；

——通风系统；

——液压泵装置；

——控制阀；

——管道；

下列措施用于抑制噪声：

——减少噪声的设计；

——围栏；

——消声器；

——低噪声泄漏泵；

——阻尼；

——防振安装。

5.4.2 噪声发射值的测定

当没有指定噪声测试方法时，应采用测定噪声发射值的方法：

——测定工作位置上发射声压级的GB/T 17248系列标准中的一个。如果可行，应采用2级精密法（GB/T 17248.5-1999）测量。由于挤出机上无法定义一个精确的工作位置，测试的具体位置定在距机器表面1 m、距地面或进出平台高度1.60 m处，该处A计权声压级最大；

——如果工作位置的同等连续A计权声压级超过85dB（A），则应按GB/T 3767—1996或GB/T 16404标准系列中的一个测量声功率级。如果可行，应采用2级精密法测量。测量声功率级的首选方法是GB/T 3767—1996。

制造商的噪声声明中应给出噪声发射值并精确指明：

——测量噪声发射时机器的安装和运行条件；

——A计权声压级最大的位置（距机器表面1 m、距地面或工作进出平台高度1.60 m）；

——噪声声明基于的标准（例如：GB/T 14574-2000）。

5.5 机械加工、使用或排放的物料和物质

机械的设计、制造应符合EN 292-2：1991/A1：1995中A.1.5.13和GB/T 18569.1—2001的规定。另外，见7.2.1h）和7.2.1i）。

5.6 火

机械的设计和制造应符合EN 292-2：1991/A1：1995中A.1.5.6的规定。例如，通过选择合适的制造材料、用液压管路阻止泄露到热表面或挑选合理的绝缘材料来达到要求。

5.7 加热区的温度控制

挤出机上加热区的温度控制系统应能监测到温度传感器的任何故障，以限制最大的允许温度。传感器的任何失效应切断相关的加热源。应发出一个信号以引起注意。

5.8 急停装置

应提供符合GB/T 16754-2008中0类或1类停止规定的急停装置。

控制面板至少应提供一个急停装置。如果控制面板与喂料口或出料口之间的距离大于3 m，应设置另外的急停装置。

停止冷却系统、排气系统和加热系统的载热流体的循环是非强制性的。

急停装置的具体要求见5.1.4.2和5.1.4.3。

5.9 机械控制系统

机械控制系统应考虑GB/T 15706.2-2007中4.11和EN 292-2：1991/A1：1995中A.1.2的规定。

控制系统有关部件的安全至少应符合GB/T 16855.1-2008中类别B的规定。其余的要求包括在其它的条款中，参看表1。

表1 按照GB/T 16855.1-2008控制系统类别的附加要求

条款	段落/句子	控制系统	类别
5.1.3.1	2/2	联锁系统	1
5.1.3.4	1/缩进的第2句	联锁系统	1
5.1.4.1	1/缩进的第2句	联锁系统	1
5.1.4.2	2/第1句	联锁系统	1
5.1.4.2	3/缩进的第1句	联锁系统	3
5.1.4.2	3/缩进的第2句	止-动控制系统	1
5.1.4.3	2/第1句	联锁系统	1
5.1.4.4	1/缩进的第3句	联锁系统	1
5.1.4.4	2/缩进的第2句	联锁系统	1
5.1.5	1/缩进的第3句	压力监控系统	1
5.1.6	1/缩进的第2句	联锁系统	3
5.1.12	1/缩进的第3句	联锁系统	3
5.1.12	2/缩进的第2句	止-动控制系统	1
5.1.14	3/第1句	自动停机装置	1
5.1.14	3/第3句	止-动控制系统	1

6 安全要求及措施的符合性验证

按表2的规定进行安全要求及措施的符合性验证。

表2 验证方式索引

条款	验证方式*				参考标准
	1[a]	2[b]	3[c]	4[d]	
5.1.1 驱动和传动装置	●		●		GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 8196, GB/T 18831
5.1.2 螺杆驱动轴	●		●		GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 8196, GB/T 18831
5.1.3.1 主喂料口	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 19671, GB/T 8196, GB/T 16855.1, GB/T 18831
5.1.3.2 辅喂料口 ——无压力 ——受压					 **见 5.1.3.1 **见 5.1.3.3，5.1.5
5.1.3.3 辅助部件的附加开口	●		●		GB/T 12265.1，GB/T 15706.2
5.1.3.4 排气口	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 8196, GB/T 16855.1, GB/T 18831
5.1.4.1 斗式喂料系统	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 8196, GB/T 16855.1, GB/T 18831
5.1.4.2 单辊喂料系统	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB 16754, GB/T 19671, GB/T 8196, GB/T 16855.1, GB/T 18831
5.1.4.3 双辊喂料系统	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB 16754, GB/T 19671, GB/T 8196, GB/T 16855.1, GB/T 18831
5.1.4.4 填塞式喂料系统	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 8196, GB/T 16855.1, GB/T 18831
5.1.5 过压保护	●	●	●	●	GB/T 16855.1
5.1.6 换网装置	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 16855.1
5.1.7 熔体/齿轮泵	●		●		GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 8196, GB/T 18831
5.1.8 熔体连接体	●		●		**见 5.1.5
5.1.9 静态混合器	●		●		**见 5.1.5
5.1.10 排气装置	●				5.5
5.1.11 剪切机头装置	●	●	●		GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 8196, GB/T 16855.1, GB/T 18831
5.1.12 挤出机头	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB/T 12265.1, GB/T 19671, GB/T 8196, GB/T 16855.1
5.1.13 高空工作地点	●				GB/T 15706.2
5.1.14 整机及其部件的动力操作水平运动	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 15706.2, GB 12265.3, GB 12265.2, GB/T 19670
5.2 电气危险					
5.2.1 概述	●	●	●		GB 5226.1，GB 4208
5.2.2 静电危险	●				
5.3 热机器部件和热塑化物料	●	●	●		GB/T 15706.1, GB/T 18153
5.4 噪声	●		●		GB/T 15706.2, GB/T 17248.2, GB/T 17248.5, GB/T 3767, GB/T 14574, GB/T 16404.1
5.5 机械加工、使用或排放的物料和物质	●				GB/T 15706.1, GB/T 18569.1
5.6 火	●				GB/T 15706.2
5.7 加热区域的温度控制	●	●	●		
5.8 急停装置	●	●	●		GB 16754, GB/T 16855.1

表 2 验证方式索引（续）

条款	验证方式				参考标准
	1[a]	2[b]	3[c]	4[d]	
5.9 机械控制系统		●	●		GB/T 15706.2, GB/T 16855.1

*为验证方式，其中：

a为表观检测。

b为功能检测，包括防护装置和安全设备的功能和效率验证，基于下列方面：

——使用信息的描述；

——相关设计和电路图的安全；

——条款5和提供的引用标准。

c为测量。

d为计算。

**为本部分。

7 使用信息

7.1 机器上至少应有的标志

每个机器应带有符合GB/T 15706.2-2007中6.4规定的指示标志，且标志的设计也应符合该条款。

另外，指示标志应标于在下列危险发生处：

a）热机器部件，如果其表面温度超过GB/T 18153-2000中的限值，且通过绝缘材料和额外防护装置不能对意外接触进行防护时；

b）释放热塑化物料和挤出物的特定区域，例如在换网装置、剪切机头和机头处；

如有需要，这些标志还应包括关于试运行、操作、维修和清洁等方面的附加信息和穿个人防护服（例如操作换网装置时）等附加要求。

7.2 使用说明书

使用说明书应符合GB/T 15706.2-2007中6.5的规定。

7.2.1 内容

每台机器应配备使用说明书，使用说明书除符合GB/T 15706.2-2007中6.5.1的基本要求外，还应包括7.1中至少应有的信息。

另外，使用说明书还应包括：

a）挤出机机筒开口处各类操作的指导说明，例如操作人员的指导说明、佩戴个人防护用具和残留危险的警告等；

b）辅机开口等处用户的指导说明，这些地方应由辅机自身防护或由固定式防护装置防护。

c）挤出机及其附加装置（例如熔体/齿轮泵、熔体连接体、静态混合器、换网装置、剪切机头和机头）允许内压的说明；

d）换网时应采取的防护措施的说明，例如保护装置的使用等；

e）整机运动的说明：

——运动的机器与建筑构件或其它机器之间挤压危险的说明；

——运动的机器与建筑构件或其它机器之间应有足够的空间以确保人身不会受到挤压（见GB 12265.3—1997）；

——标志，例如通过粘贴禁止性标记阻止靠近移动的机器；

f）如果热机器部件、热挤出物或热塑化物料的表面温度超过GB/T 18153-2000中的限值，为防止意外接触应采取的安全措施的说明；

g）下列关于噪声的信息：

——声明机器噪声发射值和5.4.2中的相关信息；

——如果适用，说明机器可能安装的噪声防护栏、网或消声器等的信息；

——如果适用，需有使用工作间和/或减少噪声发射的操作和维修模式的建议，减少噪声的安装和装配要求，例如扭力减震器。如果适用，推荐使用听力保护器；

h）机器上通风装置安装位置的说明，该装置用于避免气体、蒸汽或粉尘的外逸而有害健康；

i）对于排气装置的维修操作，机器的制造者应根据使用的材料告知用户：当松开排气盖或连接管路时，可能会释放对人体有害的蒸汽或气体，同时接触连接管路释放的冷凝物也可能对人体造成伤害。针对这样的操作，应说明防护措施，例如聘用经过训练的专业人员、佩带防护手套和眼镜等；

j）特殊情况下，应指明爆炸危险，例如戊烷作为发泡剂使用时。

7.2.2　挤出机上下辅机的接口

机器的特定使用说明应包括挤出机安装的上下辅机接口/安装情况，以及外部供给能源的信息。

如果这样，应考虑，例如：

——紧急切断开关的功能；

——整机控制系统。

附　录　A

（资料性附录）

本部分引用相关标准情况对照表

本标准引用的国家标准	对应的国际标准	EN 1114—1：1996 中引用的标准
GB/T 3767-1996	ISO 3744：1994	EN ISO 3744：1995
GB 4208-2008	IEC 60529：2001	EN 60529：2000
GB 5226.1-2008	IEC 60204-1：2005	EN 60204-1：1992
GB/T 8196-2003	ISO14120：2002	EN 953：1997
GB 12265.1-1997	-	EN 294：1992
GB 12265.2-2000	-	EN 811：1994
GB 12265.3-1997	-	EN 349：1993
GB/T 14574-2000	ISO 4871：1996	EN ISO 4871：1996
GB/T 15706.1-1995	ISO/TR 12100-1：1992	EN 292-1：1991
GB/T 15706.1-2007	ISO 12100-1：2003	EN 292-1：1991
GB/T 15706.2-2007	ISO 12100-2：2003	EN292-2：1991 +A1:1995
GB/T 16404-1996	ISO 9614-1：1993	EN ISO 9614-1：1995
GB 16754-2008	ISO 13850：2006	EN 418：1992
GB/T 16855.1-2008	ISO 13849-1：2006	EN 954-1：1996
GB/T 17248.2-1999	ISO 11201：1995	EN ISO 11201：1995
GB/T 17248.5-1999	ISO 11204：1995	EN ISO 11204：1995
GB/T 18153-2000	-	EN 563：1994
GB/T 18569.1-2001	ISO14123-1：1998	EN 626-1：1994
GB/T 18831-2002	ISO 14119：1998	EN 1088：1995
GB/T 19670-2005	ISO 14118：2000	EN 1037：1995
GB/T 19671-2005	ISO13851：2002	EN 574:1996